

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-134519

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 20/14

H 0 3 M 7/14

識別記号

3 4 1

F I

G 1 1 B 20/14

H 0 3 M 7/14

3 4 1 A

B

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-290805

(22) 出願日

平成 8 年(1996)10月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 野中 千明

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 重信 正大

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

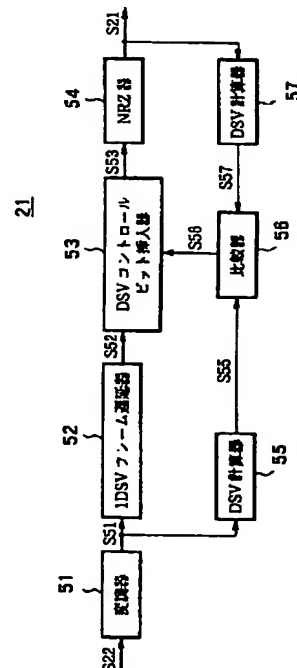
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 変調装置および復調装置とそれらの方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 装置の小規模化および低価格化を図り、DSVコントロールを適切に行う変調装置および復調装置を提供する。

【解決手段】 記録データ S22 は変調器 51 において変調される。DSV 計算器 55 において、変調データ S51 の DSV 値が 1 DSV フレーム単位で算出される。比較器 56 は、記録開始から累積した DSV 値 S57 および DSV 値 S55 の極性の比較結果 S56 を DSV コントロールビット挿入器 53 に出力する。DSV コントロールビット挿入器 53 は、1 DSV フレームだけ遅延された変調データ S52 の所定の挿入位置に、比較結果 S56 に応じた 3 ビットの DSV コントロールデータを挿入する。その後、変調データ S53 は NRZ 変調される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクに記録する記録データの変調を行う変調装置において、

前記記録データをランレングス変調する変調手段と、
前記変調データの同期データ以外の所定の挿入位置に、
2ビット以上のビット数で構成され、前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データを挿入するDSV制御データ挿入手段とを有する変調装置。

【請求項2】前記DSV制御データを挿入する前の前記変調データのDSV値を所定のブロック単位で算出する第1のDSV値算出手段と、

前記DSV制御データが挿入された後の変調データのDSV値を記録開始時から累積する第2のDSV値算出手段とをさらに有し、

前記DSV制御データ挿入手段は、前記第1のDSV値算出手段および前記第2のDSV値算出手段のDSV値に基づいて、所定のDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項1に記載の変調装置。

【請求項3】前記DSV制御データ挿入手段は、前記第2のDSV値算出手段が算出するDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項2に記載の変調装置。

【請求項4】前記DSV制御データ挿入手段は、前記第2のDSV値算出手段のDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを前記変調データに挿入するとランレングス変調によって規定される制限が守れなくなる場合に、前記第2のDSV値算出手段のDSV値の絶対値を増加させるがランレングス変調で規定される制限を守ることができるDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項2に記載の変調装置。

【請求項5】前記DSV制御データ挿入手段は、前記第2のDSV値算出手段のDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを前記変調データに挿入するとランレングス変調によって規定される制限が守れなくなる場合に、挿入位置の前後のデータパターンとの関係で符号間干渉を最も小さくするデータをDSV制御データの代わりに挿入位置に挿入する請求項1に記載の変調装置。

【請求項6】前記DSV制御データ挿入手段は、前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整することができるDSV制御データの候補が複数個ある場合に、当該挿入位置において符号間干渉を最も小さくするものをDSV制御データとして用いる請求項1に記載の変調装置。

【請求項7】前記光ディスクは、再生専用領域と記録再生可能領域とを備える請求項1に記載の変調装置。

【請求項8】ランレングス方式で変調され、同期データ以外の所定の挿入位置に、2ビット以上のビット数で構成され前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で

2

前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データが挿入された記録データを復調する復調装置において、

前記記録データに含まれる同期データを検出する同期データ検出手段と、

前記検出された同期データに基づいて、前記記録データ中の前記DSV制御データの位置を検出するDSV制御データ位置検出手段と、

10 前記DSV制御データの検出位置に基づいて、前記記録データに含まれるDSV制御データを除去するDSV制御データ除去手段と、

前記DSV制御データが除去された記録データをランレングス復調する復調手段とを有する復調装置。

【請求項9】光ディスクに記録する記録データの変調を行う変調方法において、

前記記録データをランレングス変調し、

前記変調データの同期データ以外の所定の挿入位置に、
2ビット以上のビット数で構成され、前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データを挿入する変調方法。

20 【請求項10】前記DSV制御データを挿入する前の前記変調データのDSV値を所定のブロック単位で算出した第1のDSV値を求め、

前記DSV制御データが挿入された後の変調データのDSV値を記録開始時から累積した第2のDSV値を求め、

30 前記第1のDSV値および前記第2のDSV値に基づいて、所定のDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項9に記載の変調方法。

【請求項11】前記前記第2のDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項10に記載の変調方法。

【請求項12】前記第2のDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを前記変調データに挿入するとランレングス変調によって規定される制限が守れなくなる場合に、前記第2のDSV値の絶対値を増加させるがランレングス変調で規定される制限を守ることができるDSV制御データを、前記変調データに挿入する請求項10に記載の変調方法。

40 【請求項13】前記第2のDSV値の絶対値を低減させるDSV制御データを前記変調データに挿入するとランレングス変調によって規定される制限が守れなくなる場合に、挿入位置の前後のデータパターンとの関係で符号間干渉を最も小さくするデータをDSV制御データの代わりに挿入位置に挿入する請求項9に記載の変調方法。

【請求項14】前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整することができるDSV制御データの候補が複数個ある場合に、当該挿入位置において符号間干渉を最も小さくするものをDSV制

50

3

御データとして用いる請求項9に記載の変調方法。

【請求項15】前記光ディスクは、再生専用領域と記録再生可能領域とを備える請求項9に記載の変調方法。

【請求項16】ランレングス方式で変調され、同期データ以外の所定の挿入位置に、2ビット以上のビット数で構成され前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データが挿入された記録データを復調する復調方法において、前記記録データに含まれる同期データを検出し、前記検出された同期データに基づいて、前記記録データ中の前記DSV制御データの位置を検出し、前記DSV制御データの検出位置に基づいて、前記記録データに含まれるDSV制御データを除去し、前記DSV制御データが除去された記録データをランレングス復調する復調方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクにデータを記録する際に用いられる変調装置およびその方法と、光ディスクからデータを再生する際に用いられる復調装置およびその方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクに信号を記録する際に、光ディスクに記録するのに適した信号に元の信号が変調される。このような変調方式として、例えば、CD(Compact Disc)やMD(Mini Disc)などに用いられるEMF(Eight to Fourteen Modulation)方式やDVD(Digital Video Disc)などに用いられる8-16変調方式がある。しかしながら、これらの変調方式は、変換効率(変調前のデータ長に対する変調後のデータ長の比)があまり良くない(大きい)。すなわち、変換後のデータの冗長性が高い。

【0003】ところで、変換効率の観点では、ランレングス変調方式であるRLL(1,7)変調方式が優れている。RLL(1,7)方式は、元データを、最小ランが「1」で、最大ランが「7」のデータに変調する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このRLL(1,7)変調方式では、変調信号の低域成分の制御を行っていないことから、EFM方式や8-16変調方式などの低域成分の制御を行なう変調方式に比べて、変調信号に含まれる低域成分が大きい。なお、変調信号の低域成分の制御は、一般的に、DSV(Digital Sum Value)を制御して行なわれる。ここで、DSVは、記録波形列において、シンボル「1」、「0」を、それぞれ「+1」および「-1」とし、波形列の開始時点からシンボルの和を次々に求めた値である。このように低域成分が変調信号に含まれると、ディスク上のビットでデータ記録が行なわれるROMディスクにおいては、再

4

生時に、この低域成分が光ピックアップのサーボ信号に漏れ込み、当該サーボに悪影響を及ぼすという問題がある。

【0005】また、このような低域成分があると、復調回路に、かかる低域成分の影響を除去するための機能を備える必要があり、復調回路が複雑化および高価格化するという問題がある。なお、MO(Magneto Optical)ディスクなどのRAMディスクでは、ディスクに形成されたサーボ用のマークによってヘッドのサーボを行うことから、再生信号に含まれる低域成分によって当該サーボは影響を受けない。

【0006】ところで、ビット列によってデータを記録するROM領域の外側に、MOディスクなどからなるRAM領域を備えたディスクがある。このようなディスクでは、MOなどのRAM領域では磁気信号からサーボ信号を生成しないためDSVコントロールを行う必要はないが、ROM領域では、前述した理由からある程度DSVコントロールを行う必要がある。ここで、RAM領域にアクセスするときはDSVコントロールを行わず、ROM領域にアクセスするときのみDSVコントロールを行う方式が考えられるが、この方式では、RAM領域およびROM領域にアクセスするのに用いる変調回路および復調回路をそれぞれ個別に設ける必要があり、装置が大規模化および高価格化してしまう。一方、RAM領域およびROM領域の双方にDSVコントロールを行うと、RAM領域に記録されるデータの冗長性が高くなり、RAM領域に記録可能なデータ量が減少してしまう。

【0007】本発明は、上述した従来技術に鑑みてなされ、ROM領域およびRAM領域の双方を備えたディスクの記録再生する際に、装置の小規模化および低価格化と記録可能なデータ量の向上とを図りつつ、DSVコントロールを適切に行う変調装置および復調装置と、それらの方法とを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した従来技術の問題点を解決し、上述した目的を達成するために、本発明の変調装置は、光ディスクに記録する記録データの変調を行う変調装置であって、前記記録データをランレングス変調する変調手段と、前記変調データの同期データ以外の所定の挿入位置に、2ビット以上のビット数で構成され、前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データを挿入するDSV制御データ挿入手段とを有する。

【0009】本発明の変調装置では、ランレングス変調方式を採用することから高い変換効率を得ることができ、DSV制御を行うことから変調信号に含まれる低域成分を効果的に抑制できる。そのため、例えば、ROM領域およびRAM領域の双方を備えたディスクに対して記録を行う記録装置に用いられ、一つの変調装置を用い

5

て、RAM領域では記録データの冗長度を低減して大きな記録量を得ることができ、ROM領域に記録を行う際には、光ピックアップのサーボ制御に悪影響を及ぼす変調信号の低域成分を抑制できる。

【0010】また、本発明の復調装置は、ランレングス方式で変調され、同期データ以外の所定の挿入位置に、2ビット以上のビット数で構成され前記挿入位置の前後のデータパターンとの関係で前記ランレングス変調によって規定される制限を守りながらDSV値を調整するDSV制御データが挿入された記録データを復調する復調装置であって、前記記録データに含まれる同期データを検出する同期データ検出手段と、前記検出された同期データに基づいて、前記記録データ中の前記DSV制御データの位置を検出するDSV制御データ位置検出手段と、前記DSV制御データの検出位置に基づいて、前記記録データに含まれるDSV制御データを除去するDSV制御データ除去手段と、前記DSV制御データが除去された記録データをランレングス復調する復調手段とを有する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係わる光ディスク装置について説明する。

第1実施形態

図1は、本実施形態に係わる光ディスク装置1の構成図である。図1に示すように、光ディスク装置1は、エンコードモジュール2、磁界変調ドライバ3、磁界ヘッド4、光学系5、スピンドルモータ6、サーボ回路7、デコードモジュール8およびコントローラ9を有し、光ディスク10の記録・再生を行う。

【0012】光ディスク10は、図2に示すように、光磁気記録方式で書換え可能なRAM領域40の内側に、ROM領域41を有している。RAM領域40は、レーザービームによって局所点に温度をキュリー温度より上げ、そこに加わった外部磁界により垂直磁化することで記録が行われ、光をあてたときに偏光面がごくわずかに回転するカー効果を利用して読み出しが行われるMOディスクなどからなる領域である。また、ROM領域41は、ビット列によってデータを記録した再生専用領域である。

【0013】磁界変調ドライバ3は、変調部21から入力した変調データS21から磁界変調信号を生成し、この磁界変調信号S3を磁界ヘッド4を介して光ディスク10に記録する。

【0014】光学系5は、サーボ回路7からの制御信号S7bに基づいて、トラッキング制御およびフォーカス制御を行なう。スピンドルモータ6は、サーボ回路7からの駆動信号S7aに基づいて、光ディスク10を回転する。

【0015】エンコードモジュール

エンコードモジュール2は、データ入力部25、ID・

6

EDCエンコード部24、ECCエンコード部23、メモリ22および変調部21を有する。エンコードモジュール2では、コントローラ9による制御に基づいて、データ入力部25から記録データを入力し、この記録データに、ID・EDCエンコード部24においてIDおよびEDC(Error Detection Code)を付加し、ECCエンコード部23においてECC(Error Correction Code)を付加した後にメモリ22に記憶する。ここで、IDはブロック化したデータの先頭に付されるアドレスデータを示している。そして、メモリ22から記録データを読み出し、変調部21において後述するRL(1, 7)変調を行い、変調データS21を磁界変調ドライバ3に出力する。

【0016】変調部21について詳細に説明する。図3は、変調部21の構成図である。図3に示すように、変調部21は、変調器51、1DSVフレーム遅延器52、DSVコントロールビット挿入器53、NRZ器54、DSV計算器55、57および比較器56を有する。

【0017】変調器51は、図1に示すメモリ22から記録データS22を入力し、この記録データS22をRL(1, 7)変調し、変調データS51を1DSVフレーム遅延器52およびDSV計算器55に出力する。

【0018】1DSVフレーム遅延器52は、変調データS51を1DSVフレーム分だけ遅延し、変調データS52としてDSVコントロールビット挿入器53に出力する。この遅延は、DSV計算器55におけるDSV計算時間との間でタイミングをとるために行なわれる。DSV計算器55は、1DSVフレーム分の変調データS51についてのDSVを計算し、そのDSV値S55を比較器56に出力する。DSV計算器57は、DSVコントロール終了後の変調データS21のDSVを、記録開始から累積し、その累積結果であるDSV値S57を比較器56に出力する。

【0019】比較器56は、DSV値S55とDSV値S57の極性を比較し、その極性が同一であるか否かを判断し、極性比較結果S56をDSVコントロールビット挿入器53に出力する。

【0020】DSVコントロールビット挿入器53は、極性比較結果S56に基づいて、所定の規則に従って、図4(A)に示す変調データS52の所定の挿入位置にDSVコントロールデータ62を挿入し、図4(B)に示すような変調データS53を生成し、これをNRZ器54に出力する。DSVコントロールデータ62は、変調データS52の同期信号60から所定のビット数だけ離れた位置に挿入される。本実施形態では、変調データS52におけるDSVコントロールデータ62の挿入位置は等間隔であるが、この挿入位置は等間隔でなくともよい。なお、一対の変調データ61およびDSVコントロールデータ62によって1DSVフレームが構成され

る。

【0021】以下、DSVコントロールビット挿入器53における処理について詳細に説明する。DSVコントロールビット挿入器53では、RL L (1, 7) による制限を守りながら変調データS52にDSVコントロールデータ62を例えば所定間隔で挿入する。図5および図6は、変調データS52に、3ビットのDSVコントロールデータ62を挿入する場合におけるDSVコントロールデータ62の内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

【0022】図5および図6において、(A)～(G)は変調データS52中で隣接する「1」相互間に存在する「0」の数で分類しており、(A)は「0」が7個連続する場合、(B)は「0」が6個連続する場合、

(C)は「0」が5個連続する場合、(D)は「0」が4個連続する場合、(E)は「0」が3個連続する場合、(F)は「0」が2個連続する場合、(G)は

「0」が1個連続する場合を示している。また、DSVコントロールビット挿入器53は、極性比較結果S56に基づいて、DSV値S55とDSV値S57とが同一極性であれば、図5および図6に示す「反転」に対応するDSVコントロールデータ62を挿入し、そうでなければ「非反転」に対応するDSVコントロールデータ62を挿入する。ここで、「反転」に示されるDSVコントロールデータ62は「1」を奇数個、本実施形態では1個だけ含み、DSVコントロールデータ62に挿入によってDSV計算器57からのDSV値S57を減少

(マイナス方向に増加)させる。一方、「非反転」に示されるDSVコントロールデータ62は「1」をゼロを含む偶数個、本実施形態では2個含み、DSVコントロールデータ62に挿入によってDSV計算器57からのDSV値S57を増加(プラス方向に増加)させる。このように、極性比較結果S56に基づいて、DSVコントロールデータ62を選択的に使用することで、DSV計算器57からのDSV値S57の絶対値を低減させることができる。

【0023】例えば、図5(A)に示す場合において、変調データS52の矢印70に示す位置にDSVコントロールデータ62を挿入するとき、DSVコントロールデータ62の挿入によって変調データのDSV値を低減させるために、DSV値S55とDSV値S57とが同一極性であれば、「反転」に示される「001」をDSVコントロールデータ62として挿入する。これによって、「01000000010」の変調データS52は、「001」のDSVコントロールデータ62を挿入し、「010010000000010」の変調データS53となる。

【0024】ところで、DSVコントロールビット挿入器53では、RL L (1, 7) の制限を守りながら、DSVコントロールデータ62を挿入しなければならない

ため、3ビット以下のDSVコントロールデータ62では、変調データのDSV値を低減できない場合が生じる。例えば、図5(A)に示す場合において、変調データの矢印70で示す位置に、偶数個の「1」を含む3ビットのDSVコントロールデータ62を挿入すると、必ず「1」が連続する部分が生じ、最小反転間隔を「1」にするというRL L (1, 7) の制限を守ることができなくなる。このような場合について、図5では「できない」と記載してある。

10 【0025】DSVコントロールビット挿入器53では、このように「非反転」を選択すべきときで、RL L (1, 7) の制限を守ることができなくなる場合に、「反転」のDSVコントロールデータ62を用いる。このとき、DSV値S57の絶対値が増大してしまうが、このような事態の発生頻度は低いため、全体としてDSV値を効果的に抑制できる。

【0026】ところで、図5および図6に示す「反転」のDSVコントロールデータ62は、RL L (1, 7) の制限を守ることのみならず、符号間干渉の影響を低減させるという観点も含めて決定してある。すなわち、一般的に、符号間干渉は、隣接するT(マーク)の長さの差が大きいほど、大きな影響がでることが知られているが、図5および図6に示すDSVコントロールデータ62は、隣接するT(マーク)の長さの差を極力小さくするように決定してある。例えば、図5(A)に示す矢印71の位置に挿入する3ビットのDSVコントロールデータ62は、「001」、「010」および「100」のいずれでも良いが、符号間干渉を低減するという観点から、左右のT(マーク)の大きさの差が最も小さくなる「100」を選択している。

【0027】デコードモジュール

デコードモジュール8は、データ出力部35、EDCデコード部34、ECCデコード部33、メモリ32、復調部31およびIDデコード部36を有する。デコードモジュール8では、光学系5からの再生信号S5を復調部31にて復調し、復調信号S31をメモリ32に記憶する。このとき、IDデコード部36は、コントローラ9から入力したIDデータと、復調部31による復調信号から検出したIDデータとに基づいて、メモリ32の所定の記録領域に復調データを記録させる。次に、メモリ32から読み出された復調データS32が、ECCデコード部33においてECCデコード処理され、EDCデコード部34においてEDCデコード処理された後に、EDCデコード部34を介して再生データとして出力される。

【0028】以下、復調部31について詳細に説明する。図7は、復調部31の構成図である。図7に示すように、復調部31は、DSVコントロールビット削除器71、コントロールビット位置検出器72、同期信号検出器73および復調器74を有する。復調部31では、

同期信号検出器73において、再生信号S5に含まれる同期信号を検出し、その検出タイミング示す検出信号S73をコントロールビット位置検出器72に出力する。

【0029】コントロールビット位置検出器72は、検出信号S73から図4(B)に示すDSVコントロールデータ(ビット)62の位置を特定し、その特定信号S72をDSVコントロールビット削除器71に出力する。そして、DSVコントロールビット削除器71は、特定信号S72に基づいて、再生信号S5からDSVコントロールデータ62を削除し、その前後を接続したデータS71を復調器74に出力する。復調器74は、データS71についてRL(1, 7)復調を行い、復調データS31を図1に示すメモリ32に出力する。

【0030】以上説明したように、光ディスク装置1によれば、変換効率の良いRL(1, 7)変調方式で記録データを変調することで、光ディスク10のRAM領域に、記録データを低い冗長性で効率的に記録できる。また、光ディスク装置1によれば、変調データにDSVコントロールを行うことから、光ディスク10のROM領域に記録する記録データの低域成分を効果的に抑制でき、光ピックアップなどのサーボに悪影響が生じることを効果的に回避できる。また、光ディスク装置1によれば、ROM領域とRAM領域において、変調回路および復調回路を共用することができ、回路の縮小化および低価格化を図れる。

【0031】第2実施形態

本実施形態に係わる光ディスク装置は、基本的には、図1に示す第1実施形態の光ディスク装置と同じであるが、図3に示す変調部21のDSVコントロールビット挿入器53において、変調データS52に2ビットのDSVコントロールデータを挿入する点が異なる。図8および図9は、変調データS52に、2ビットのDSVコントロールデータ62を挿入する場合におけるDSVコントロールデータ62の内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

【0032】図8および図9において、(A)～(G)は変調データS52中で隣接する「1」相互間に存在する「0」の数で分類しており、(A)は「0」が7個連続する場合、(B)は「0」が6個連続する場合、(C)は「0」が5個連続する場合、(D)は「0」が4個連続する場合、(E)は「0」が3個連続する場合、(F)は「0」が2個連続する場合、(G)は「0」が1個連続する場合を示している。

【0033】また、DSVコントロールビット挿入器53は、極性比較結果S56に基づいて、DSV値S55とDSV値S57とが同一極性であれば、図8および図9に示す「反転」に対応するDSVコントロールデータ62を挿入し、そうでなければ「非反転」に対応するDSVコントロールデータ62を挿入する。ここで、「反

転」を奇数個、本実施形態では1個だけ含み、DSVコントロールデータ62に挿入によってDSV計算器57からのDSV値S57を変化させない。一方、「非反転」に示されるDSVコントロールデータ62は「1」をゼロを含む偶数個、本実施形態では0個含み、DSVコントロールデータ62に挿入によってDSV計算器57からのDSV値S57を減少(マイナス方向に増加)させる。このように、極性比較結果S56に基づいて、DSVコントロールデータ62を選択的に使用することで、DSV計算器57からのDSV値S57の絶対値を低減させることができる。

【0034】例えば、図8(D)に示す場合において、変調データS52の矢印80に示す位置にDSVコントロールデータ62を挿入するとき、DSVコントロールデータ62の挿入によって変調データのDSV値を低減させるために、DSV値S55とDSV値S57とが同一極性であれば、「反転」に示される「01」をDSVコントロールデータ62として挿入する。これによって、「010000010」の変調データS52は、「01」のDSVコントロールデータ62を挿入し、「01010000010」の変調データS53となる。本実施形態においても、図8および図9に示すDSVコントロールデータ62は、RL(1, 7)の制限を守るのみならず、符号間干渉の影響を低減させるという観点も含めて決定してある。本実施形態の光ディスク装置によっても、前述した第1実施形態の光ディスク装置と同様の効果を得ることができる。

【0035】第3実施形態

本実施形態の光ディスク装置は、基本的には、図1に示す第1実施形態の光ディスク装置と同じであるが、図10に示すように、変調部121が、図3に示す変調部21と異なる。なお、図10において、図3と同じ構成要素には同じ符号を付してある。図10に示すように、変調部121は、変調器51、82、1DSVフレーム遅延器81、DSVコントロールビット挿入器53、NRZ器54、DSV計算器51、57および比較器56を有する。

【0036】変調部121の一方のデータ処理系列は、記録データS22を、変調器51によって変調し、変調データS51に基づいてDSV計算器55において1DSVフレーム分のDSV値を算出し、このDSV値S55を比較器56に出力する点は、変調部21と同じである。但し、変調部121の他方のデータ処理系列では、記録データS22を、1DSVフレーム遅延器81において1DSVフレーム分だけ遅延させた後に、変調器82においてRL(1, 7)変調を行い、この変調データS82をDSVコントロールビット挿入器53に出力する点が変調部21と異なる。

【0037】なお、本実施形態の光ディスク装置によっても、前述した第1実施形態の光ディスク装置と同様

11

の効果を得ることができる。

【0038】本発明は上述した実施形態には限定されない。例えば、前述した実施形態では、RL L (1, 7) 変調を用いたが、本発明は、その他のランレングス変調にも適用できる。また、上述した実施形態では、DSVコントロールデータ62として3ビットおよび2ビットのものを例示したが、DSVコントロールデータ62として4ビット以上のものを用いてもよい。

【0039】また、本発明では、変調部21において、DSV計算器57からのDSV値S57の絶対値を低減させるDSVコントロールデータ62を変調データS52に挿入するとランレングス変調によって規定される制限が守れなくなる場合に、DSVの調整は行わずに、挿入位置の前後のデータパターンとの関係で符号間干渉を最も小さくするデータをDSVコントロールデータの代わりに挿入位置に挿入するようにしてもよい。

【0040】さらに、上述した実施形態では、光ディスク10のRAM領域としてMO領域を例示したが、このRAM領域として磁気記録再生領域を用いてもよい。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の変調装置および復調装置と、それらの方法によれば、例えば、ROM領域およびRAM領域の双方を備えたディスクの記録再生する際に、装置の小規模化および低価格化と記録可能なデータ量の向上とを図りつつ、DSVコントロールを適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係わる光ディスク装置の構成図である。

【図2】図2は、図1に示す光ディスクの構造を説明するための図である。

【図3】図3は、図1に示す変調部の構成図である。

【図4】図4において、(A)はDSVコントロールデータを挿入前の変調データを示し、(B)はDSVコン*

12

*コントロールデータを挿入後の変調データを示す。

【図5】図5は、変調データに、3ビットのDSVコントロールデータを挿入する場合におけるDSVコントロールデータの内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

【図6】図6は、変調データに、3ビットのDSVコントロールデータを挿入する場合におけるDSVコントロールデータの内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

【図7】図7は、図1に示す復調部の構成図である。

【図8】図8は、変調データに、2ビットのDSVコントロールデータを挿入する場合におけるDSVコントロールデータの内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

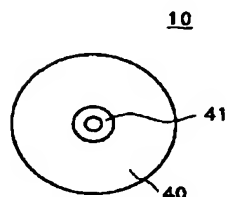
【図9】図9は、変調データに、2ビットのDSVコントロールデータを挿入する場合におけるDSVコントロールデータの内容と挿入位置との関係を説明するための図である。

【図10】図10は、本発明の第3実施形態に係わる光ディスク装置の変調部の構成図である。

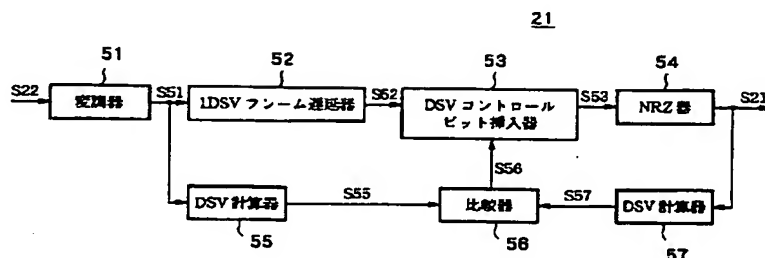
【符号の説明】

1…光ディスク装置、2…エンコードモジュール、3…磁界変調ドライバ、4…磁界ヘッド、5…光学系、6…スピンドルモータ、7…サーボ回路、8…デコードモジュール、9…コントローラ、10…光ディスク、21…変調部、22…メモリ、23…ECCエンコード部、24…ID・EDCエンコード部、25…データ入力部、31…復調部、32…メモリ、33…ECCデコード部、34…EDCデコード部、35…データ出力部、36…IDデコード部、60…同期データ、61…変調データ、62…DSVコントロールデータ、71…DSVコントロールビット削除器、72…コントロールビット位置検出器、73…同期信号検出器、74…復調器

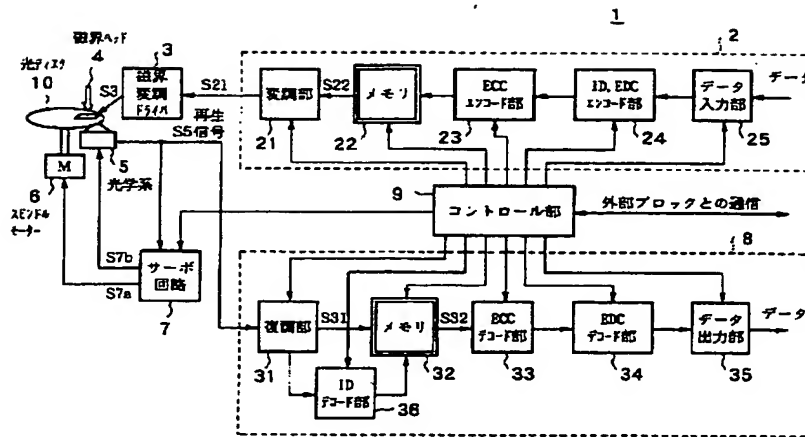
【図2】



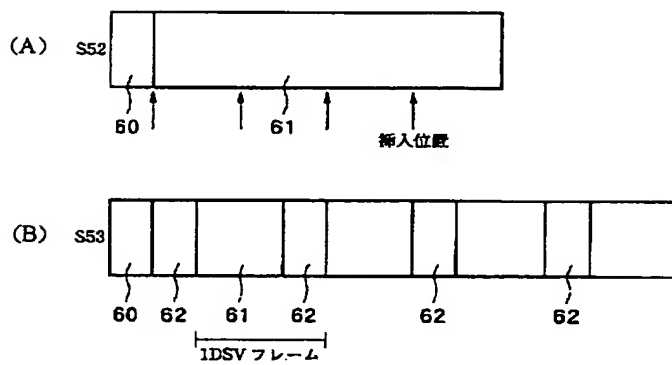
【図3】



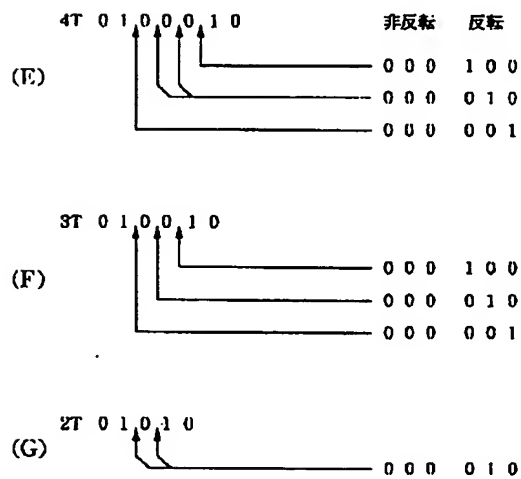
【図1】



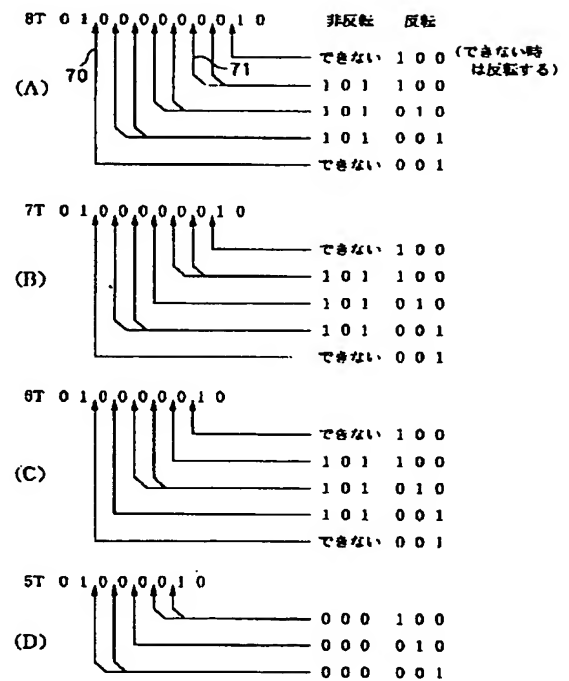
【図4】



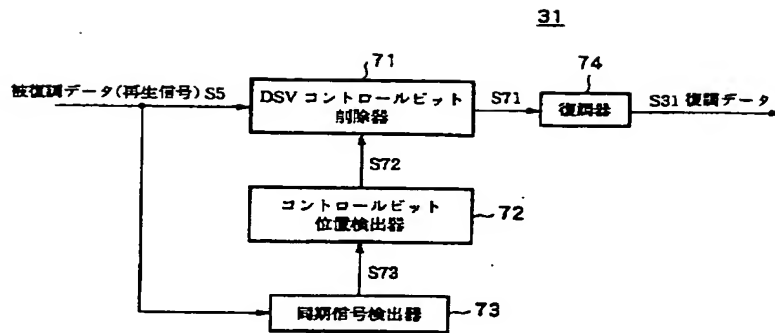
【図6】



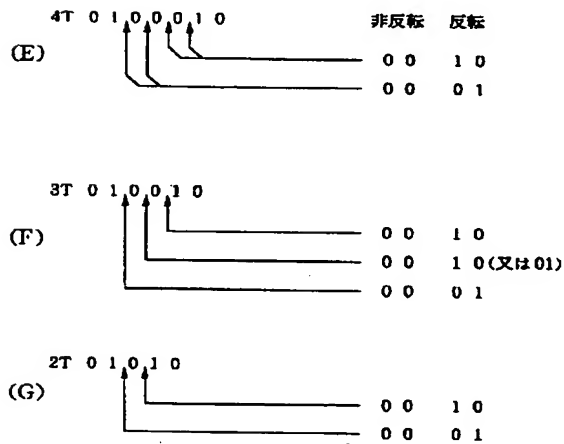
【図5】



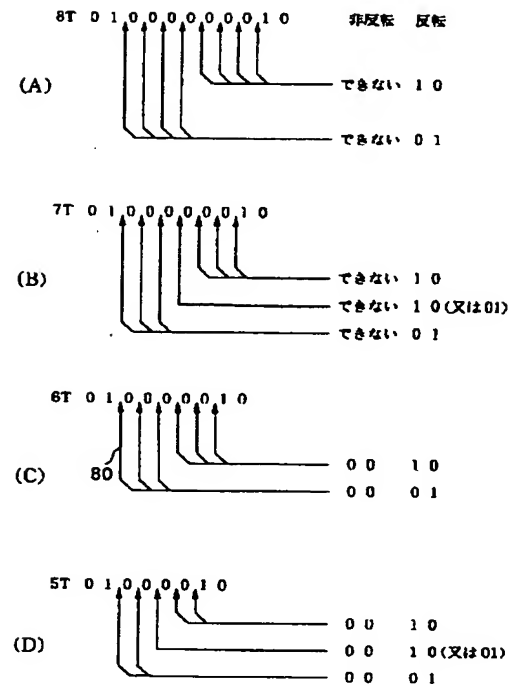
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

